

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

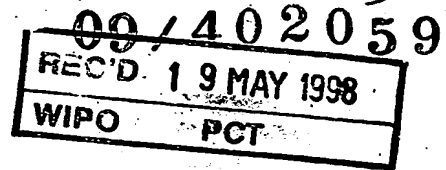
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USP 10)**

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT



## Bescheinigung

Die Kimberly-Clark GmbH in Koblenz/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Absorbierender Artikel"

am 27. März 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die Symbole A 61 L und A 61 F der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 9. März 1998

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Wallner

Aktenzeichen: 197 13 190.5

# DIEHL · GLAESER HITTL & PARTNER

Patentanwälte · Flügggenstraße 13 · D - 80639 München

Dr. Hermann O. Th. Diehl · Diplom-Physiker  
Joachim W. Glaeser · Diplom-Ingenieur  
Dr. Elmar Hittl · Diplom-Chemiker  
Erich Burger · Diplom-Ingenieur  
Dr. Thomas Leidescher · Diplom-Biologe

In Kooperation mit Diehl & Partner AG  
CH - 7513 Silvaplana · Schweiz

Patentanwälte · European Patent Attorneys  
München · Hamburg

K7011-DE

DI/ET

KIMBERLY-CLARK GMBH  
Steinbühlstraße 7  
DE 91299 Forchheim  
DEUTSCHLAND

**ABSORBIERENDER ARTIKEL**

Kanzlei · Office: München

Telefon · Telephone  
(089) 17 86 36-0  
(089) 17 70 61

Telefax · Facsimile  
(089) 1 78 40 33  
(089) 1 78 40 34

Fernschreiber · Telex  
5 215145 zeus d

Anschrift · Address  
Flügggenstraße 13  
D - 80639 München

Postanschrift · Mailing address  
P.O. Box 19 03 65  
D - 80603 München

K7011-DE

Patentansprüche

- 5     1.    Absorbierender Artikel mit
- einer bei Verwendung des Artikels dem Körper zugewandten,  
          flüssigkeitsdurchlässigen Schicht (18),
- 10     einer bei Verwendung des Artikels dem Körper abgewandten,  
          flüssigkeitsundurchlässigen Schicht (20), sowie
- einem zwischen der flüssigkeitsdurchlässigen Schicht (18)  
          und der flüssigkeitsundurchlässigen Schicht (20)  
15     angeordneten Saugkörper,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- der Saugkörper ein saugfähiges Material (32) enthält,  
20     welches auch nach Beaufschlagung mit einer Flüssigkeit  
          rieselfähig bleibt.
- 25     2.    Absorbierender Artikel nach Anspruch 1, dadurch  
          gekennzeichnet, daß das saugfähige Material (32), welches  
          auch nach Beaufschlagung mit einer Flüssigkeit  
          rieselfähig bleibt, seine Rieselfähigkeit bis zu  
          mindestens 10 ml Flüssigkeit/Gramm Material beibehält.
- 30     3.    Absorbierender Artikel nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,  
          dadurch gekennzeichnet, daß das saugfähige Material (32)  
          kugelförmige Teilchen enthält.
4.    Absorbierender Artikel nach Anspruch 3, dadurch  
          gekennzeichnet, daß die kugelförmigen Teilchen einen

Durchmesser von 100 bis 2000µm , insbesondere von 200 bis 800µm aufweisen.

5. Absorbierender Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das saugfähige Material (32) zumindest einen Anteil an Polymethylenharnstoff (PMH) enthält.  
5
6. Absorbierender Artikel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Drittel des saugfähigen Materials (32) aus PMH besteht.  
10
7. Absorbierender Artikel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Hälfte des saugfähigen Materials (32) aus PMH besteht.  
15
8. Absorbierender Artikel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Drittel des saugfähigen Materials (32) aus PMH bestehen.  
20
9. Absorbierender Artikel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 80% des saugfähigen Materials (32) aus PMH besteht.
10. Absorbierender Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das saugfähige Material (32) ein superabsorbierendes Material enthält.
11. Absorbierender Artikel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das superabsorbierende Material ein Polyacrylat ist.  
30
12. Absorbierender Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkörper mindestens ein Kernstück (28) aufweist, in welchem das saugfähige Material (32), das auch nach Beaufschlagung  
35

mit einer Flüssigkeit rieselfähig bleibt, aufgenommen ist, wobei die Länge l des Kernstücks (28) kleiner oder gleich der Länge L des absorbierenden Artikels und die Breite b des Kernstücks (28) kleiner oder gleich der Breite B des absorbierenden Artikels ist.

13. Absorbierender Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkörper zumindest zwei Kammern (36, 38, 40) aufweist, welche mittels mindestens einer Wand voneinander abgetrennt sind.

14. Absorbierender Artikel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Wand in Längsrichtung des absorbierenden Artikels verläuft.

15. Absorbierender Artikel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Wand in Querrichtung des absorbierenden Artikels verläuft.

16. Absorbierender Artikel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkörper durch zumindest eine in Längsrichtung des absorbierenden Artikels verlaufende und zumindest eine weitere in Querrichtung des absorbierenden Artikels verlaufende Wand kompartimentiert ist.

17. Absorbierender Artikel nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Kernstück (28) des Saugkörpers in Kammern unterteilt ist.

18. Absorbierender Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Damenhygieneartikel ist.

19. Absorbierender Artikel nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Damenhygieneartikel eine Damenbinde (10), insbesondere eine ultradünne Damenbinde, ist.

5

20. Absorbierender Artikel nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Damenhygieneartikel eine Slipeinlage ist.

10

21. Absorbierender Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der absorbierende Artikel eine Windel ist.

15

22. Absorbierender Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der absorbierende Artikel eine Inkontinenzeinlage ist.



Beschreibung

5

Absorbierender Artikel

Die vorliegende Erfindung betrifft einen absorbierenden Artikel.

10

15

20

Absorbierende Artikel zum einmaligen Gebrauch sind seit vielen Jahren bekannt. Sie finden beispielsweise als Damenbinden, Slipeinlagen, Kinderwindeln oder Inkontinenzeinlagen Verwendung. Diesen absorbierenden Wegwerf-Artikeln ist gemeinsam, daß sie eine beim Tragen dem Körper des Trägers zugewandte, flüssigkeitsdurchlässige Schicht, eine beim Tragen dem Körper des Trägers abgewandte, flüssigkeitsundurchlässige Schicht, sowie eine zwischen diesen beiden Schichten angeordnete flüssigkeitsspeichernde Schicht aufweisen. Die flüssigkeitsspeichernde Schicht kann dabei zum Beispiel aus zerfasertem Zellstoff aufgebaut sein.

30

Als nachteilig bei den bekannten absorbierenden Wegwerfartikeln hat sich erwiesen, daß reine Zellstoffschichten als flüssigkeitsspeicherndes Material von der Aufnahmekapazität her beschränkt sind. Auch ist das Rückhaltevermögen nach Beaufschlagung mit Flüssigkeiten bei einem Zellstoffmaterial nicht sehr ausgeprägt. Schließlich behält deformiertes Zellstoffmaterial seine einmal angenommene Form bei, was vom Träger bzw. der Trägerin des absorbierenden Artikels oft als unangenehm empfunden wird. Wenn im folgenden vom Träger die Rede ist, soll dies sowohl Träger als auch Trägerinnen umfassen.

35

Des weiteren sind absorbierende Artikel zum Einmalgebrauch bekannt, welche als flüssigkeitsspeichernde Schicht

superabsorbierende Materialien enthalten. Superabsorbierende Materialien sind in der Lage, ein Vielfaches ihres Trockengewichts an Flüssigkeit aufzunehmen und auch unter Druckbelastung in einem gewissen Maße zurückzuhalten.

5 Superabsorbierende Materialien sind beispielsweise aus der EP-A-0339461 bekannt.

Eine Schwierigkeit bei der Verwendung von superabsorbierenden Materialien in der flüssigkeitsspeichernden Schicht von absorbierenden Artikeln ist, daß die superabsorbierenden Materialien bei Beaufschlagung mit Flüssigkeit eine Volumenzunahme erfahren, d.h. sie "quellen". Dies führt dazu, daß der absorbierende Artikel "aufträgt" und der Tragekomfort für den Träger herabgesetzt wird. Auch neigen die einzelnen Bestandteile des superabsorbierenden Materials dazu, bei Beaufschlagung mit einer Flüssigkeit zu verkleben, was zu einer starken Verminderung des theoretisch möglichen Flüssigkeitsaufnahmevermögens führt (sog. "Gel-Blocking"). "Gel-Blocking" verursacht eine eingeschränkte Verteilung der in den absorbierenden Artikel eingedrungenen Flüssigkeit. Bei starker Flüssigkeitsbeaufschlagung kann dies zur Folge haben, daß die Flüssigkeit nicht mehr vollständig in den absorbierenden Artikel aufgenommen werden kann, obwohl theoretisch noch ausreichend Speicherkapazität zur Verfügung stünde, wobei sich beim Träger des Artikels ein Nässe- und damit Unsauberkeitsgefühl auf der Haut einstellt und darüberhinaus auch die Gefahr besteht, daß die Bekleidung des Trägers verschmutzt wird. Schließlich kann der absorbierende Artikel durch den "Gel-Blocking"-Effekt auch bleibend verformt werden, wodurch der Tragekomfort des Artikels weiter vermindert wird.

Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen absorbierenden Artikel anzugeben, welcher die oben beschriebenen Nachteile bekannter Produkte nicht aufweist.

35 Diese Aufgabe löst die Erfindung durch den im unabhängigen

Patentanspruch 1 angegebenen absorbierenden Artikel. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Details und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

5

10

15

20

Die vorliegende Erfindung betrifft einen absorbierenden Artikel, welcher eine dem Körper des Trägers zugewandte, flüssigkeitsdurchlässige Schicht und eine dem Körper des Trägers abgewandte, flüssigkeitsundurchlässige Schicht aufweist. Zwischen diesen beiden Schichten ist ein Saugkörper angeordnet, welcher eine durch die flüssigkeitsdurchlässige Schicht in den absorbierenden Artikel eingedrungene Flüssigkeit aufnimmt. Der Saugkörper des erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels ist dadurch ausgezeichnet, daß dieser ein saugfähiges Material enthält, welches auch nach Beaufschlagung mit einer Flüssigkeit rieselfähig bleibt. Durch diese neue Ausgestaltung wird einerseits eine optimale Anpassung des absorbierenden Artikels an die individuelle Körperform des Trägers erreicht, was den Tragekomfort erheblich erhöht. Andererseits wird mit der erfindungsgemäßen Lösung aber auch erreicht, daß die Funktionalität des Artikels auch in einem deformierten Zustand aufrechterhalten wird.

30

35

Das neue Konzept weicht von bekannten Konstruktionen dadurch ab, daß ein Anteil, vorzugsweise der Hauptanteil, der saugenden Bestandteile eine körnige, möglichst aus kugelförmig ausgebildeten Materialien aufgebaute Beschaffenheit aufweist. Das Saugkörpermaterial wird derartig zusammengesetzt, daß dieses während des Tragens und auch bei Beaufschlagung mit Flüssigkeit rieselfähig bleibt. Vorzugsweise bleibt das Saugkörpermaterial bis zu einer Flüssigkeitsbeaufschlagung von mindestens 10 ml/g Material rieselfähig. Dadurch wird eine optimale Anpassung ("Anschmiegsamkeit") an die jeweilige Körperform des Trägers während der unterschiedlichen Bewegungen und Belastungsarten

ermöglicht. Das heißt, der Saugkörper "fließt", er kann bei seitlicher Belastung bzw. seitlichem Druck durch die Oberschenkel dieser Belastung bzw. diesem Druck etwas ausweichen, indem Saugkörpermaterial in weniger beanspruchte Bereiche verlagert oder verdrängt wird. Bei Entfernung der Belastung bzw. des Drucks können verdrängte Partikel an die Ausgangsstelle zurückrieseln und erneut zur Aufnahme von Flüssigkeit zur Verfügung stehen. Andererseits können durch diese Bewegungen auch Teilchen repositioniert werden und somit bisher ungenutzte Saugkapazität nutzen.

Durch den Saugkörper, der gleichzeitig als Speicherschicht dient und ein saugfähiges Material enthält, welches auch nach einer Beaufschlagung mit einer Flüssigkeit rieselfähig bleibt, ergeben sich für den erfindungsgemäßen absorbierenden Artikel folgende vorteilhafte Eigenschaften:

- Schnelle Flüssigkeitsaufnahme (gute Penetration in das rieselfähige Material und gute Benetzung des Materials)
- Gute Retention der Flüssigkeit (Einschließen der Flüssigkeit auch unter Druckbelastung)
- Gute Saugleistung (Absorption praktisch ohne Volumenzunahme)
- Verhinderung von Verklumpungen bei Flüssigkeitsbeaufschlagung
- Bestmögliche individuelle Körperanpassung
- Hohe Weichheit des Artikels verbunden mit großem Tragekomfort
- Sehr guter Flüssigkeitstransport und gute Flüssigkeitsverteilung
- Kein Kollabieren bzw. "Sumpfen", wie es bei Zellstoffsaugkörpern vorkommt

Ein besonders geeignetes Material, welches im Saugkörper bzw. Flüssigkeitsspeicher des erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels einsetzbar ist, ist Polymethylenharnstoff (PMH) mit

einer partikulären Struktur. Die Herstellung von Polymethylenharnstoff ist seit langem bekannt und kann beispielsweise durch säurekatalysierte Gelierung einer Harnstoff-Formaldehyd-Lösung bzw. eines wasserverdünnbaren Harnstoff-Formaldehyd-Konzentrats erfolgen, wie beispielsweise beschrieben in Renner, Makromolekulare Chemie 149, 1 (1971). Des weiteren ist zum Beispiel in der DE-AS-1907914 die Herstellung von feinteiligen Aminoharzfeststoffen auf der Basis von Harnstoff-Formaldehydkondensaten durch säurekatalysierte Polykondensation in wäßrigem Medium beschrieben.

Durch geeignete Verfahrensführung kann ein gewünschtes Teilchengrößenspektrum erhalten werden. Auch die Form der Teilchen kann gesteuert werden, wobei erfindungsgemäß kugelförmige Partikel besonders geeignet sind. Bevorzugte Teilchengrößen, die in den absorbierenden Artikel gemäß der vorliegenden Erfindung Verwendung finden können, sind kleiner als 2 mm, insbesondere kleiner als 0,8 mm. Bevorzugte Bereiche sind 100 bis 2000  $\mu\text{m}$  (0,1 bis 2 mm), insbesondere 200 bis 800  $\mu\text{m}$  (0,2 bis 0,8 mm).

Neben dem PMH-Material können in dem Saugkörper des absorbierenden Artikels auch noch andere Materialien enthalten sein. Die Materialzusammensetzung kann dabei derart gewählt werden, daß die vorgenannten Funktionen von einem Material übernommen oder auf unterschiedliche Materialien verteilt werden. Diese Materialien können sein: Superabsorber, superabsorbierendes Material in Partikelform, superabsorbierende Fasern, Zeolithe, Fasern von Zellstoff, Zellwolle oder Kunstfasern unterschiedlichster Länge, Styropor etc.

Hinsichtlich der Eigenschaften von Polymethylenharnstoffpartikeln ist noch anzumerken, daß diese Partikel eine zeolithartige Struktur aufweisen und damit auch

ähnlich wie Zeolithe wirken. Zeolithe werden in Hygieneartikeln üblicherweise zur Geruchsbindung eingesetzt. Wenn als flüssigkeitsaufsaugendes bzw. flüssigkeitsspeicherndes Material PMH verwendet wird, kann auf den Einsatz von Zeolithen zur Geruchsbindung verzichtet werden, was einen weiteren Vorteil des erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels darstellt. PMH hat darüberhinaus auch Vorteile, was die Menge an saugfähigem einzusetzenden Material angeht. Verglichen beispielsweise mit der Saugleistung von Zellstoff schneidet PMH mehr als doppelt so gut ab. Auch die Kosten für einen PMH-haltigen Saugkörper liegen erheblich unter den entsprechenden Kosten für einen Zellstoffsaugkörper. Im Vergleich zu Polyacrylaten, welche als Superabsorber Verwendung finden, liegen die Kosten für PMH in der selben Größenordnung wie für Zellstoff.

Im folgenden sind die Meßergebnisse von Adsorptionsuntersuchungen an Polymethylenharnstoff (Chargenbezeichnung P 124), Polymethylenharnstoff/Polyacrylat-Mischungen (Chargenbezeichnung P 124 + AK) und Polyacrylat (Chargenbezeichnung AK) beschrieben. Die in Tabelle 1 aufgeführten Eigenschaften wurden mittels eines Tensiometers K121 der Firma Krüss ermittelt.

Tabelle 1

Probe	$\delta$ [grd]	vSteig $\times 10^2$ [g/s]	max. Wasser- aufnahme [g/g]
P124	56,8	3,266	16,1
P124+3%AK	66,1	2,42	20,3
P124+6%AK	83,1	0,715	15,5
AK	76,9	1,346	1,6

In der zweiten Spalte von Tabelle 1 ist der jeweilige Benetzungswinkel  $\delta$  des untersuchten Materials angegeben. Die dritte Spalte in Tabelle 1 gibt die Steiggeschwindigkeit des

Materials an, wobei die Steighöhe in Form einer Gewichtszunahme des Materials ermittelt wurde.

Wie aus Tabelle 1, vierte Spalte, des weiteren ersichtlich ist, weist 100% P124 ein maximales Wasseraufnahmevermögen von 16,1 g/g Material auf. Eine Mischung aus 97% P124 und 3% AK steigert das maximale Wasseraufnahmevermögen auf 20,3 g/g, und beim Ersatz weiterer 3% P124 durch AK fällt der Wert wieder auf 15,5 g/g ab. Alle vorstehend angegebenen Werte zeigen, daß die entsprechenden Materialien für den Einsatz in Saugkörpern von absorbierenden Artikeln geeignet sind.

Das maximale Wasseraufnahmevermögen der jeweiligen Materialien wurde unter Bedingungen bestimmt, bei denen für die Materialien keine Volumenvergrößerung möglich war, d.h. ein Quellen unterbunden wurde. Dies erklärt das äußerst geringe Wasseraufnahmevermögen von 1,6 g/g des Polyacrylatmaterials.

Der Polymethylenharnstoff P124 behält seine Rieselfähigkeit bis zu einer Wasseraufnahme von 10,5 g/g bei. Erst wenn ein Wert von 10,5 g/g überschritten wird, beginnt das Material leicht klumpig zu werden, und zwar bis ein Wert von 12,8 g/g erreicht ist. Bei einer über 12,8 g/g hinausgehenden Wasserzufuhr tritt eine krümelige Materialstruktur auf, die bei 18,8 g/g in eine teigige, fließende Konsistenz übergeht. Im Gegensatz dazu konnte eine Rieselfähigkeit von reinem Polyacrylat (AK) nicht bestimmt werden, da dieses Material bereits bei geringster Wasseraufnahme gelierte und sich klebrig miteinander verband bzw. an der Gefäßwand haften blieb.

Ein leichtes Quellen des Materials und Ansätze von Gelblocking-Effekten konnten bei PMH/Polyacrylat-Mischungen im Verhältnis 95:5 beobachtet werden. Je höher der Anteil von Polyacrylat in der Mischung wurde, desto stärkeres Quellen

und Gelblocking wurde beobachtet. Bei reinem Polymethylharnstoff P124 wurde auch bei starker Wasseraufnahme kein Quellen, d.h. keine Volumenzunahme, festgestellt. Schließlich wurden auch noch maximal mit Wasser beladene PMH- und Polyacrylat-Materialien mit Druck belastet. Während es nicht möglich war, aus PMH Wasser auszudrücken, gab Polyacrylat bei stärkerer Druckbelastung Wasser ab.

Neben dem Saugkörper, welcher die auch bei Flüssigkeitsbeaufschlagung rieselfähigen Bestandteile beinhaltet, kann der Saugkörper auch noch andere Bereiche aufweisen. In einem solchen Fall ist der Saugkörperanteil, welcher das rieselfähige Material enthält, vorzugsweise als mindestens ein Kernstück ausgestaltet, dessen Länge  $l$  kleiner ist als die Länge  $L$  des absorbierenden Artikels und dessen Breite  $b$  kleiner ist als die Breite  $B$  des absorbierenden Artikels.

Der Saugkörper kann aus einer Kammer bestehen oder unterteilt sein in mehrere Unterkammern, die vollständig voneinander getrennt sein oder miteinander kommunizieren können, wobei dann bei Druckbelastung auf die Kammer die Partikel auch in eine benachbarte Kammer ausweichen können.

Ist der Saugkörper und/oder das Kernstück des Saugkörpers in mehrere Kammern unterteilt, so können die vorhandenen Trennwände in Längs- und/oder in Querrichtung zu dem absorbierenden Artikel verlaufen. Durch eine Längs- oder Querwand erfolgt zum Beispiel eine Unterteilung in zwei Unterkammern. Zwei Längswände ergäben eine dreikammerige Anordnung, und kommt zu den beiden Längswänden noch eine Querwand hinzu, so ist der Saugkörper oder das Kernstück davon in sechs Kammern unterteilt.

Eine Kammer kann dabei jeweils zu 100% mit saugfähigem Material gefüllt sein. Es hat sich jedoch auch als günstig



herausgestellt, wenn nicht die gesamte Kammer, welche das auch bei Flüssigkeitsbeaufschlagung noch rieselfähig verbleibende Material enthält, mit Material gefüllt ist. So können zum Beispiel 50 bis 100%, vorzugsweise 60 bis 90% und insbesondere 80% einer Kammer mit saugfähigem Material angefüllt sein. Ist der Saugkörper mehrkammerig ausgestaltet, so gelten für einzelne Kammern entsprechende bevorzugte Füllmengen. Wenn weniger als 60% einer Kammer gefüllt sind, so ist es des weiteren vorteilhaft, wenn innerhalb einzelner Kammern noch sogenannte "Rieselbarrieren" angeordnet sind, welche verhindern, daß alles saugfähige Material sich in einer Ecke der Kammer ansammelt. Auch können, wie vorstehend bereits angedeutet, die Trennwände zwischen einzelnen Kammern kleine Öffnungen aufweisen, so daß auch ein begrenzter Materialaustausch zwischen einzelnen Kammern erfolgen kann, d.h. daß einzelne Kammern miteinander kommunizieren können. Eine nicht vollständige Füllung einer einzelnen Kammer ist insbesondere immer dann notwendig, wenn die Kammer quellfähiges Material, wie beispielsweise einen Superabsorber enthält.

Gemäß eines weiteren Aspekts der vorliegenden Erfindung können bei Vorliegen von mehreren, den Saugkörper bildenden Kammern diese auch jeweils mit unterschiedlichen Materialien gefüllt sein.

So kann beispielsweise bei einer Saugkörperausgestaltung mit drei Kammern, wobei die Trennwände längs oder quer zum absorbierenden Artikel verlaufen können, die zentrale Kammer mit PMH oder PMH/Superabsorber-Mischungen gefüllt sein, während die (bei Längstrennwänden) lateral gelegenen Kammern bzw. die (bei Quertrennwänden) am Vorder- und Hinterende gelegenen Kammern mit Superabsorbern gefüllt sein können.

Wenn Mischungen aus beispielsweise PMH und Superabsorbern verwendet werden, ist darauf zu achten, daß sich diese

Mischungen nicht entmischen, da dies dazu führen könnte, daß nicht alles potentiell saug- bzw. speicherfähige Material nutzbar ist, d.h. sog. "totes Material" entstehen könnte.

5 Die vorliegende Erfindung stellt somit einen sich den Körperkonturen bestens anpassenden absorbierenden Artikel zur Verfügung. Der Artikel ist des weiteren dadurch ausgezeichnet, daß er bei Beaufschlagung geeigneter Saugkörpermaterialien mit Flüssigkeit keine  
10 Volumenvergrößerung erfährt, d.h. nicht "quillt". Schließlich kann der erfindungsgemäße Artikel auch im deformierten Zustand optimal Flüssigkeiten aufnehmen.

Auch paßt sich der erfindungsgemäße absorbierende Artikel  
15 optimal den Körperkonturen des Trägers an. Der Artikel kann somit sehr nahe am Körper getragen werden (anatomisches "Form-Fitting"), was den Vorteil hat, daß eine Flüssigkeit sofort nach dem Austreten aus dem Körper aufgenommen werden kann, wodurch sich beim Träger kein Nässegefühl auf der Haut  
20 ausbildet. Das Trockenheitsgefühl auf der Haut des Trägers wird auch dadurch erreicht, daß das saugfähige Material gezielt zentriert in dem absorbierenden Artikel gemäß der Erfindung angeordnet ist. Schließlich erlaubt die erfindungsgemäße Ausgestaltung des absorbierenden Artikels auch noch, daß im Fall einer Damenbinde deren Enden extrem dünn gehalten werden können, was ein sehr diskretes Tragen eines entsprechenden Artikels ermöglicht.

Neben dem vorstehend als Saugkörper bezeichneten,  
30 gleichzeitig als Flüssigkeitsspeicherschicht dienenden Element (= Primärspeicher) kann der erfindungsgemäße absorbierende Artikel auch noch eine weitere Speicherschicht (sog. Sekundärspeicher) aufweisen. Diese weitere Speicherschicht ist vorzugsweise als Bahn zwischen dem  
35 Saugkörper und der flüssigkeitsundurchlässigen, dem Körper abgewandten Schicht ausgebildet. Dabei kann dieses die

weitere Speicherschicht bildende Material auch saugend wirken, um eine bessere Flüssigkeitsverteilung zu bewirken. Diese weitere Speicherschicht ist nur für "Notfälle" gedacht, wenn der Saugkörper (Primärspeicher) aus irgendwelchen  
5 Gründen seine Kapazitätsgrenze überschreiten sollte. Geeignete Materialien für die weitere Speicherschicht (Sekundärspeicher) sind beispielsweise Coform-Materialien oder Zellstoff.

10 Der erfindungsgemäße absorbierende Artikel mit dem neuartigen Saugkörper kann insbesondere im Bereich der Damenhygiene, beispielsweise als Damenbinde, insbesondere ultradünne Damenbinde, oder Slipeinlage Verwendung finden. Daneben kann der erfindungsgemäße absorbierende Artikel beispielsweise  
15 aber auch als Kinder-Wegwerfwindel oder Inkontinenzeinlage ausgestaltet sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels in Form einer Damenbinde;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels in Form einer Damenbinde, teilweise im Anschnitt;

30 Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Ausführungsform des absorbierenden Artikels gemäß Fig. 1 entlang der Linie A-A von Fig. 1;

35 Fig. 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels in Form einer Damenbinde;

- Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des absorbierenden Artikels gemäß Fig. 1 entlang der Linie B-B von Fig. 1;
- 5 Fig. 6 in schematischer Form die Längen- und Breitenverhältnisse eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels und eines dazugehörigen Kernstücks eines Saugelements;
- 10 Fig. 7a-z in Draufsicht Formen, welche der Saugkörper bzw. das Kernstück des Saugkörpers eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels einnehmen können;
- 15 Fig. 8a-e Kammerungen (in Längsrichtung) des Saugkörpers bzw. Kernstück des Saugkörpers eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels;
- 20 Fig. 8d-f Kammerungen (in Querrichtung) des Saugkörpers bzw. Kernstück des Saugkörpers eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels;
- Fig. 9 Kammerungen (in Längs-und Querrichtung) des Saugkörpers bzw. Kernstücks des Saugkörpers eines erfindungsgemäßen Artikels;
- Fig. 10a-d Verformungsmöglichkeiten des Saugkörpers bzw. Kernstücks des Saugkörpers eines erfindungsgemäßen Artikels;
- 30 Fig. 11a das Drehmoment eines Polymethylenharnstoffpulvers (PMH) während der Benetzung mit steigender Menge Blutersatzlösung (BEL);
- 35 Fig. 11b das Drehmoment einer Mischung aus 8 Masseanteilen PMH und 1 Masseanteil Polyacrylat (SAP)

während der Benetzung mit steigender Menge BEL;

Fig. 11c das Drehmoment einer Mischung aus 4 Masseteilen  
PMH und 1 Masseteil SAP während der Benetzung  
mit steigender Menge BEL;

Fig. 11d das Drehmoment einer Mischung aus 2 Masseteilen  
PMH und einem Masseteil SAP während der Be-  
netzung mit steigender Menge BEL;

Fig. 11e das Drehmoment einer Mischung aus gleichen  
Masseteilen PMH und SAP während der Benetzung  
mit steigender Menge BEL;

Fig. 11f das Drehmoment einer Mischung aus 1 Masseteil  
PMH und 2 Masseteilen SAP während der Benetzung  
mit steigender Menge BEL; und

Fig. 12 ein Diagramm zur Darstellung der Maxima der  
Drehmomente von PMH bzw. verschiedener PMH/SMH-  
Mischungen bei Benetzung mit BEL.

Obwohl der erfindungsgemäße absorbierende Artikel nachfolgend anhand einer Damenbinde im Detail gezeigt wird, ist klar, daß sich die vorliegende Erfindung nicht auf Damenbinden beschränkt, sondern alle absorbierenden Hygieneartikel umfaßt.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Damenbinde 10, welche einen vorderen Bereich 12, einen mittleren Bereich 14 und einen Endbereich 16 aufweist. Die beim Tragen der Damenbinde 10 dem Körper der Trägerin zugewandte flüssigkeitsdurchlässige Schicht 18 und die dem Körper abgewandte flüssigkeitsundurchlässige Schicht 20 sind im Randbereich 22 der Damenbinde 10 miteinander verbunden. Zentral erstreckt sich in Längsrichtung der Damenbinde 10 der

nicht sichtbare Saugkörper, welcher bewirkt, daß die flüssigkeitsdurchlässige Schicht 18 im Zentralbereich der Damenbinde gegenüber dem vorderen Bereich 12 und dem Endbereich 16 erhoben ist. Weiterhin erkennbar sind zwei  
5 Längsrillen 26 im Zentralbereich 24, welche einerseits die Kammerung des Saugkörpers reflektieren und andererseits zur gerichteten Flüssigkeitsverteilung bei Beaufschlagung der Damenbinde dienen.

10 In Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßer absorbierender Artikel 10 perspektivisch teilweise im Anschnitt gezeigt. Man erkennt wiederum den vorderen Bereich 12, den mittleren Bereich 14 und den Endbereich 16 des Artikels. Die flüssigkeitsdurchlässige Schicht 18 und die  
15 flüssigkeitsundurchlässige Schicht 20 (Wäscheschutzfolie) sind im Randbereich 22 miteinander verbunden. Das Kernstück 28 des Saugkörpers des erfindungsgemäßen Artikels ist im Zentralbereich desselben angeordnet und erstreckt sich in Längsrichtung des Artikels. Das Kernstück umfaßt eine  
20 (flüssigkeitsdurchlässige) Umhüllung 30 aus einem Vliesmaterial. In der Umhüllung eingeschlossen ist das auch nach Beaufschlagung mit einer Flüssigkeit noch rieselfähig verbleibende Material 32, im vorliegenden Fall Polymethylenharnstoff mit einer Teilchengröße zwischen 200 und 800µm, wobei die einzelnen Teilchen weitgehend Kugelform aufweisen. Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist die Umhüllung 30 nahezu vollständig mit Material 32 gefüllt, was keine Probleme bereitet, da dieses Material auch bei Flüssigkeitsbeaufschlagung nicht quillt und die Gefahr, daß  
30 die Umhüllung 30 platzt, somit nicht gegeben ist.

In Längsrichtung des absorbierenden Artikels 10 erstrecken sich die Längsrillen 26. Die Umhüllung 30 des Kernstücks weist Einschnürungen 34 auf, welche eine gewisse  
35 Kompartimentierung des saugfähigen Materials 32 bewirken. Das Kernstück ist dabei in eine zentrale Kammer 36 und seitliche

Kammern 38, 40 untergliedert. Wie aus Fig. 2 gut ersichtlich ist, reichen die Abgrenzungswände der einzelnen Kammern nicht bis zur Basis der Umhüllung 30, so daß ein begrenzter Materialaustausch zwischen einzelnen Kammern möglich ist. Die Umhüllung 30 ist bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel aus zwei Teilen gefertigt, welche im Randbereich 42 miteinander verbunden sind. Durch diese Konstruktion wird die Befüllung des Kernstücks mit absorbierendem Material erleichtert.

Das oval ausgebildete Kernstück 28 des Saugkörpers ist bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Artikels des weiteren mit einem saugfähigen Zellstoffmaterial 44 unterlegt. Dieses Zellstoffmaterial dient einerseits dem Tragekomfort und andererseits als Reservespeicher (Sekundärspeicher) für den Fall, daß die Speicherkapazität des mit dem auch bei Flüssigkeitsbeaufschlagung rieselfähig bleibenden Materials gefüllten Kernstücks überschritten wird. Üblicherweise wird dieser Reservespeicher aber nicht in Anspruch genommen werden müssen, da Untersuchungen ergeben haben, daß z.B. die überwiegende Mehrzahl aller Damenbinden mit weniger als 5 ml Flüssigkeit beaufschlagt wird und dafür die Speicherkapazität des Kernstücks in in jedem Falle ausreichend ist.

Bei Beaufschlagung des erfindungsgemäßen Artikels 10 mit Blut wird dieses zunächst unter Mithilfe der Längsrillen 26 verteilt. Das Blut durchdringt dann die flüssigkeitsdurchlässige Schicht 18 und dringt durch die Umhüllung 30 in das Kernstück 28 mit dem Material 32 ein und wird dort festgehalten.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen absorbierenden Artikel entlang der Linie A-A von Fig. 1. Von oben nach unten gesehen findet man unter der flüssigkeitsdurchlässigen Schicht 18 das Kernstück 28 des

Saugkörpers. Dieses ist mit der Umhüllung 30 umschlossen und mit dem auch nach Flüssigkeitsbeaufschlagung rieselfähig bleibenden Material 32 gefüllt. Unterhalb des Kernstücks 32 ist eine Sekundärspeicherschicht aus Zellstoffmaterial 44 angeordnet (dient in erster Linie als Reserve- oder Sekundärspeicher), und der absorbierende Artikel wird nach unten durch die flüssigkeitsundurchlässige Schicht 20, welche aus Polyethylen besteht, abgeschlossen. Eine weitere Besonderheit der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform ist, daß die Umhüllung 30 auch von unten her Einschnürungen 48 aufweist, welche mit den oberen Einschnürungen 34 fluchten. Dadurch ergibt sich eine noch ausgeprägtere Kammerung des Kernstücks des Saugkörpers, wobei ein Materialaustausch zwischen einzelnen Kammern in geringfügigem Umfang möglich bleibt. In dem Randbereich 22 sind die flüssigkeitsdurchlässige Schicht 18 und die flüssigkeitsundurchlässige Schicht 20 miteinander verbunden. Die Verbindung ist im vorliegenden Fall durch Verklebung der Schichten mittels eines Haftmittels erzielt worden. Es ist jedoch auch möglich, die Schichten auf andere Weise miteinander zu verbinden, beispielsweise durch Ultraschall oder Heißsiegeln. In ähnlicher Weise wie der Randbereich 22 sind auch im Randbereich 42 der Umhüllung 30 zwei Schichten miteinander verklebt.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels. Gleiche Elemente sind in den Figuren 3 und 4 mit den gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind die seitlichen Kammern 38, 40 von der zentralen Kammer 36 vollständig abgeschlossen, so daß ein Austausch des Materials 32 zwischen den Kammern nicht möglich ist. Die Kammerung erfolgt, indem der obere Bereich 30a der Umhüllung 30 und der untere Bereich 30b der Umhüllung 30 an den Punkten 52, 54 miteinander in Verbindung stehen. Eine dauerhafte Verbindung wird mittels Vernähen der oberen



bzw. unteren Umhüllungsschicht erreicht. Die Abkammerung könnte z.B. auch durch Verkleben des oberen Bereichs 30a mit dem unteren Bereich 30b erfolgen. Eine weitere Besonderheit des in Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiels ist, daß obere Hohlräume 60 vorhanden sind. In diesen Hohlräumen kann sich die eingedrungene Flüssigkeit sehr gut in Längsrichtung verteilen, was eine gleichmäßige Speicherung derselben über den gesamten Saugkörper bewirkt. Durch diese Anordnung kann die Saug- und Speicherkapazität des Kernstücks optimal genutzt werden.

Mit der Bezugsziffer 58 ist in Fig. 4 die Oberkante der Sekundärspeicherschicht 44 angegeben. Wenn keine Einbuchtungen der flüssigkeitsundurchlässigen Schicht 20 vorhanden sind, können sich kleine untere Hohlräume 62 zwischen einzelnen Kammern des Saugkörpers ausbilden.

Des weiteren kann der Saugkörper des erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels auch eine Unterkammerung dergestalt aufweisen, daß es abgetrennte Bereiche gibt (wie aus Fig. 4 ersichtlich, vergl. Punkte 52, 54) neben Bereichen, die einen Materialaustausch zwischen Kammern ermöglichen (wie aus Fig. 3 ersichtlich, Bereiche zwischen den mit den Bezugsziffern 34 und 48 angegebenen Punkten). In Längsrichtung des absorbierenden Artikels gibt es dann unterschiedliche Bereiche zwischen der zentralen Kammer 36 und den seitlichen Kammern 38, 40. Einmal ist Materialaustausch zwischen den Kammern möglich (wenn die Kammern wie in Fig. 3 gezeigt, nicht vollständig voneinander abgetrennt sind), an anderer Stelle ist ein Materialaustausch unterbunden (wie in Fig. 4, Punkte 52, 54 gezeigt).

Fig. 5 zeigt einen Längsschnitt durch den absorbierenden Artikel gemäß Fig. 1 entlang der Linie B-B in dieser Figur. Die flüssigkeitsdurchlässige Schicht 18 und die flüssigkeitsundurchlässige Schicht 20 sind im Randbereich 22

miteinander verbunden. Die zentrale Kammer des Kernstücks ist ebenfalls längs angeschnitten und beinhaltet das Material 32.

In Fig. 6 ist gezeigt, wie die Abmessungen  $b$  und  $l$  des Kernstücks des Saugkörpers im Verhältnis zu den Abmessungen  $B$  und  $L$  des absorbierenden Artikels günstigerweise gestaltet werden können. Es ist in jedem Fall von Vorteil, wenn  $b$  kleiner ist als  $B$  und  $l$  kleiner als  $L$ .

Fig. 7 a bis z zeigt 25 verschiedene Möglichkeiten des Kernstückdesigns. In Abhängigkeit von der Funktion des erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels kann ein geeignetes Kernstück ausgewählt werden. Bei einer "Hundeknochen"-Struktur, wie in Fig. 1 gezeigt, bietet es sich beispielsweise an, ein ähnlich geformtes Kernstück zu verwenden, siehe beispielsweise Fig. 6. Aber auch eine ovale Form (Fig. 7b) des Kernstücks kann mit Vorteil eingesetzt werden (vergl. Fig. 1).

Die Figuren 8 und 9 zeigen Möglichkeiten der Unterteilung (Kammerung) des Kernstücks. Das in den Fig. 8a bis c gezeigte Design betrifft Längskammern und die Ausgestaltungen gemäß Fig. 8d bis f Querkammerungen. In Fig. 9 sind Längs- und Querkammerungen gleichzeitig gezeigt. Die Kammerung gemäß Fig. 8b entspricht der in den Fig. 2 bis 4 gezeigten.

In Fig. 10 sind verschiedene Verformungen des Saugkörpers bei seitlicher Druckbelastung und Druckbelastung von oben aufgezeigt. Ein in Draufsicht im Ausgangszustand ovales Kernstück kann dabei in ein sanduhr- oder hundeknochenförmiges Kernstück übergehen (Fig. 10a), wenn durch die Schenkel der Trägerin seitliche Druckkräfte auf das Kernstück ausgeübt werden (vergleiche Pfeile in der linken Abbildung von Fig. 10a). Die ursprüngliche Breite  $b_1$  (linke Abbildung in Fig. 10a) im Schrittbereich vermindert sich dabei auf die Breite  $b_2$  (rechte Abbildung in Fig. 10a).

Dadurch wird die besondere "Anschmiegsamkeit" des erfindungsgemäßen absorbierenden Artikels deutlich.

Fig. 10b zeigt die in Fig. 10a beschriebenen Verformungen eines Kernstücks eines absorbierenden Artikels im Querschnitt. Diese Figur zeigt auch deutlich, wie absorbierendes Material aus den beiden seitlich gelegenen Kammern in die zentrale Kammer umgelagert werden kann. Die Pfeile geben die Richtung der Materialwandlung an.

Daß bei seitlicher Druckbelastung sich zwar die äußere Form und die Querschnittskontur des Kernstücks ändern, die Länge  $l$  desselben jedoch im wesentlichen unverändert bleibt, ist aus Fig. 10a ersichtlich.

In Fig. 10c ist die Verformung des Saugkörperkernstücks bei Druckbelastung von oben (Pfeil von oben) aufgezeigt. Dabei wird deutlich, wie unter Reduzierung der Dicke des Kernstücks ( $D_2 < D_1$ ) Material aus dem zentralen Bereich in seitliche Bereiche umgelagert werden kann (Pfeile nach links und nach rechts). Die Breite  $b$  des Kernstücks bleibt dabei im wesentlichen unverändert.

Ist das Kernstück, wie in Fig. 10d gezeigt, gekammert, so wird bei Druckbelastung von oben (Pfeil von oben) die Dicke der mittleren (zentralen) Kammer abnehmen und Material in die seitlich gelegenen Kammern ausweichen, angedeutet durch die Pfeile nach links und rechts, (vergl. auch Fig. 3).

In den Fig. 11e bis f ist das Drehmoment (in Nm) beim Rühren von Polymethylenharnstoff-Pulver bzw. PMH/Polyacrylat (Superabsorber)-Mischungen bei Zugabe bestimmter Mengen Blutersatzlösung (BEL) angegeben. Fig. 11a beschreibt reines PMH und zeigt ein Maximum von ca. 2 Nm bei ca. 1 ml BEL. Ähnliche Verhältnisse ergeben sich bei 8 Masseteilen PMH zu 1 Masseteil Polyacrylat (SAP) wie in Fig. 11b dargestellt und

bei einer Mischung aus 4 Masseteilen PMH und 1 Masseteil SAP (Fig. 11c), wobei das Maximum bei 1 ml BEL geringfügig ansteigt (Fig. 11b ca. 2,4 Nm und Fig. 11c ca. 2,8 Nm).

5 Untersucht man Mischungen aus 2 Masseteilen PMH und 1 Masseteil SAP, so fällt auf, daß das 1 ml-Maximum auf ca. 3,2 Nm ansteigt und ein zweites Maximum von ca. 4,2 Nm bei ca. 7 ml BEL auftritt (Fig. 11d). Bei einer Mischung aus gleichen Masseteilen PMH und SAP findet man ein erstes Maximum von ca.  
 10 2,5 Nm bei etwa 1,8 ml BEL und ein zweites Maximum von ca. 6 Nm bei ca. 8,3 ml BEL (Fig. 11e). Dieses zweite Maximum steigt bei einer Mischung enthaltend 1 Masseteil PMH und 2 Masseteilen SAP auf ca. 8 Nm bei ca. 8,3 ml BEL an (Fig. 11f).

15 Aus den in Fig. 11a bis f gezeigten Daten ist klar ersichtlich, daß (nach Überwindung eines ersten Maximums bei ca. 1 ml Flüssigkeitsbeaufschlagung) reines PMH und Mischungen von bis zu 4 Masseteilen PMH mit 1 Masseteil SAP  
 20 mit größeren Mengen (bis zu 14 ml) BEL beaufschlagt werden können, ohne daß sich ein wesentlicher Reibungswiderstand der Teilchen des absorbierenden Materials ergibt. Dies ist ein wichtiger Indikator für den hohen Tragekomfort der absorbierenden Artikel, die entsprechende Materialien als Absorbens enthalten. Nachdem, wie vorstehend bereits angedeutet worden war, die meisten Damenbinden mit nicht mehr als 5 ml Flüssigkeit beaufschlagt werden, stört auch das ausgeprägte zweite Maximum nicht, das bei Mischungen auftritt, die weniger als 2 Masseteile PMH pro Masseteil SAP  
 30 enthalten.

In Fig. 12 schließlich ist das maximale Drehmoment in Nm bei beginnender Benetzung mit BEL und nach erfolgter Homogenisierung von PMH/SAP-Mischungen angegeben.

K7011-DE

Zusammenfassung

Es wird ein absorbierender Artikel angegeben, welcher eine bei Verwendung des Artikels dem Körper zugewandte, flüssigkeitsdurchlässige Schicht (18), eine bei Verwendung des Artikels dem Körper abgewandte, flüssigkeitsundurchlässige Schicht (20), sowie einen zwischen der flüssigkeitsdurchlässigen Schicht (18) und der flüssigkeitsundurchlässigen Schicht (20) angeordneten Saugkörper aufweist. Der Saugkörper enthält ein saugfähiges Material (32), welches auch nach Beaufschlagung mit einer Flüssigkeit rieselfähig bleibt.

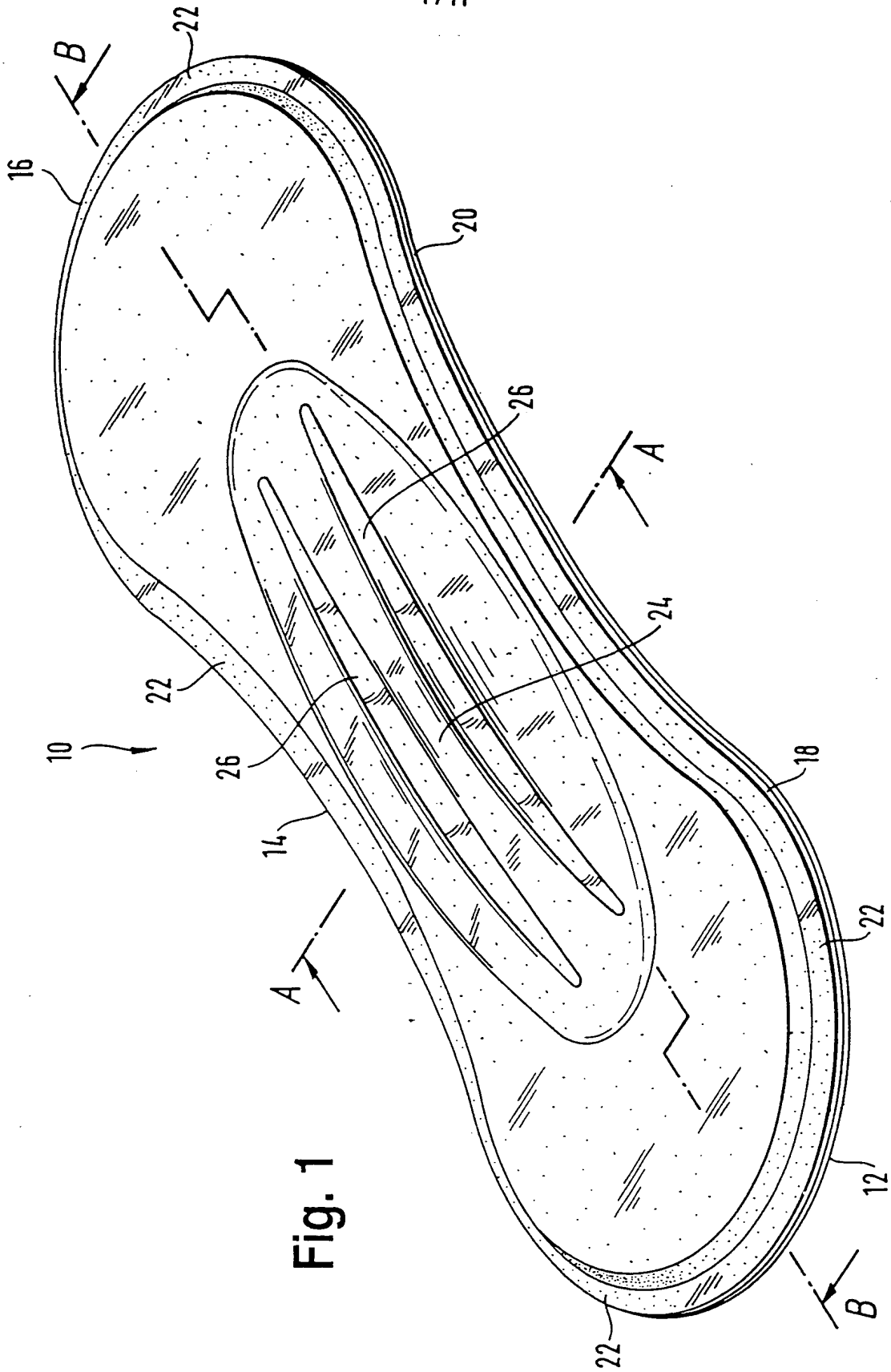


Fig. 1

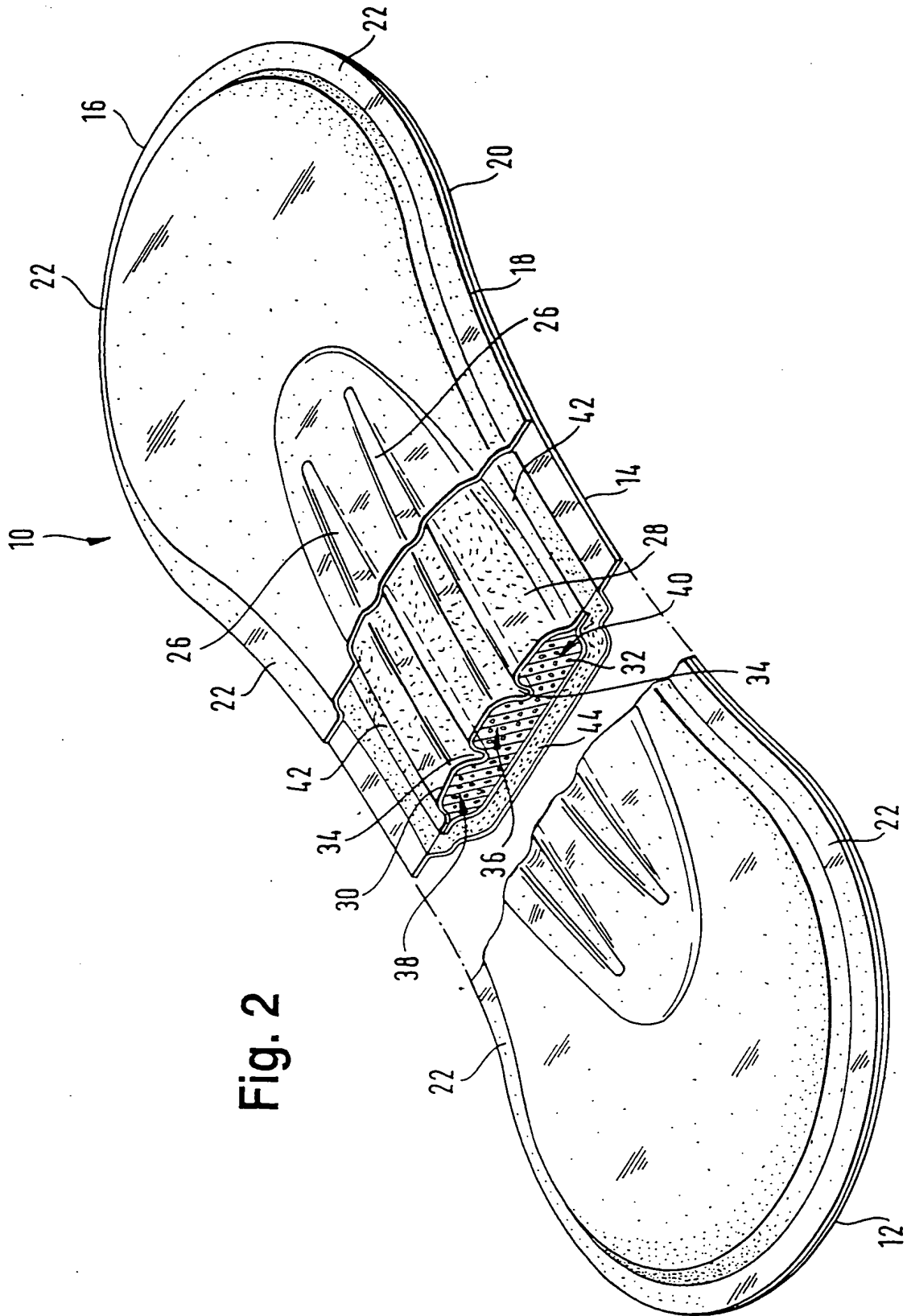


Fig. 2

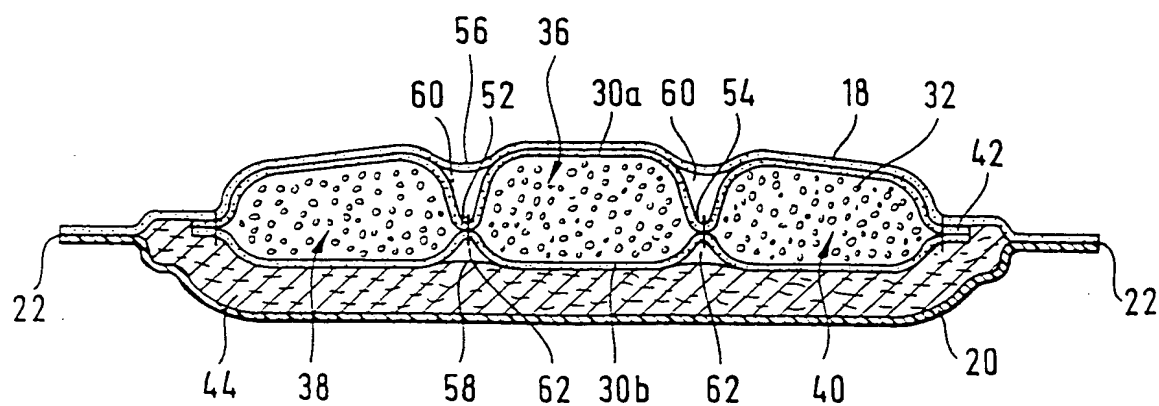
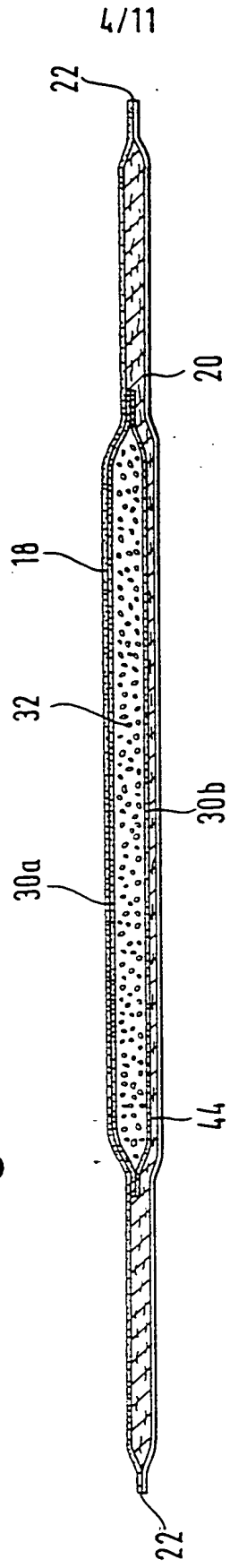




Fig. 5



5/11

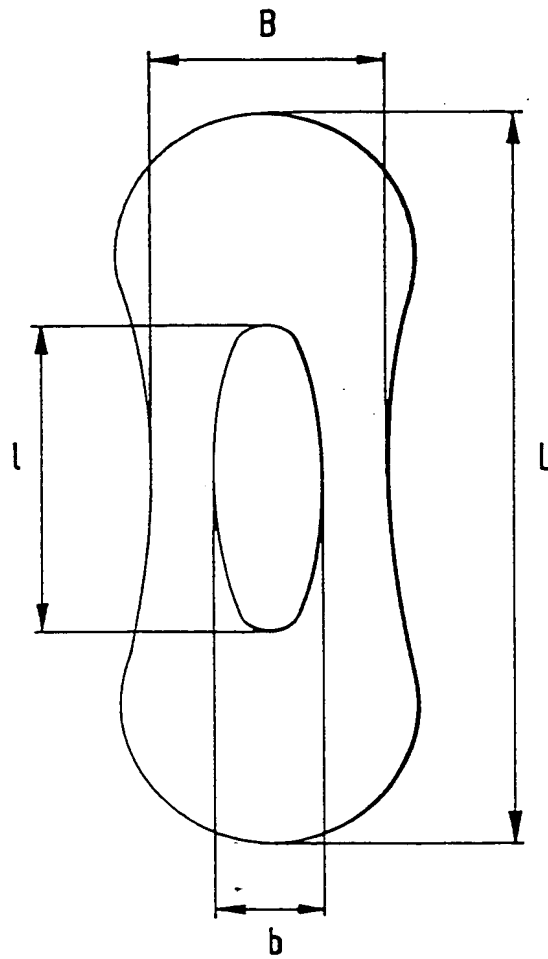
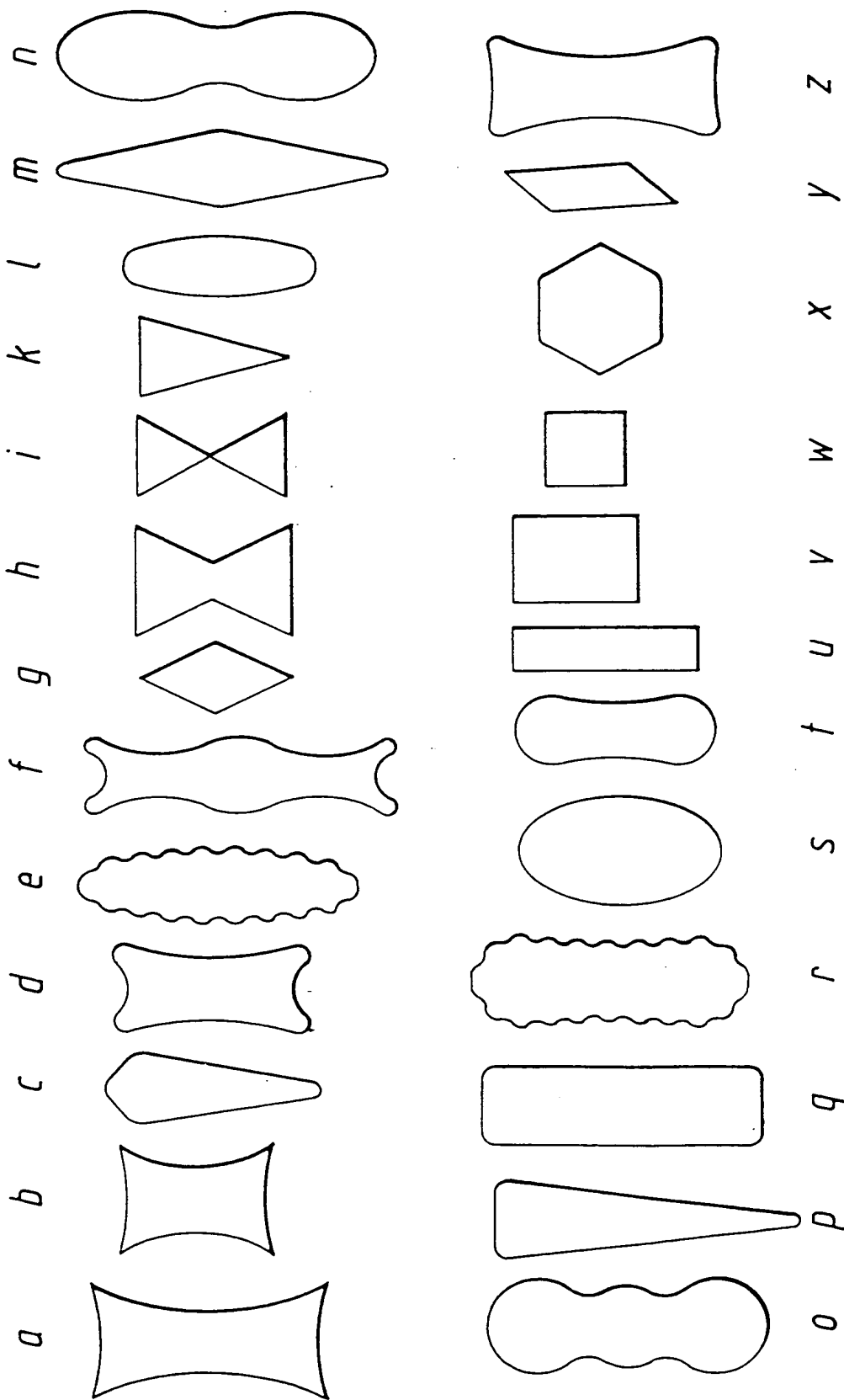
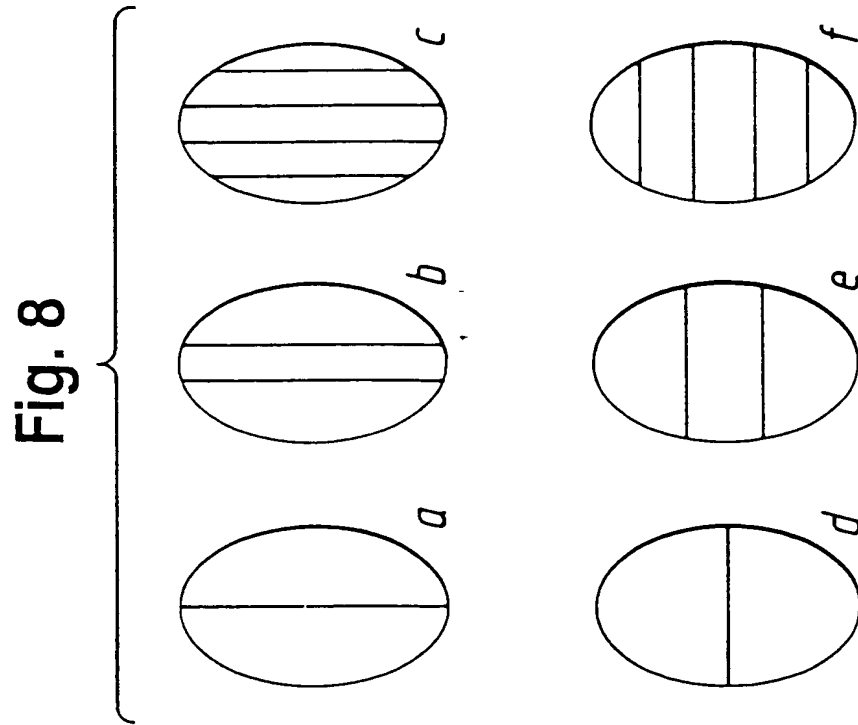
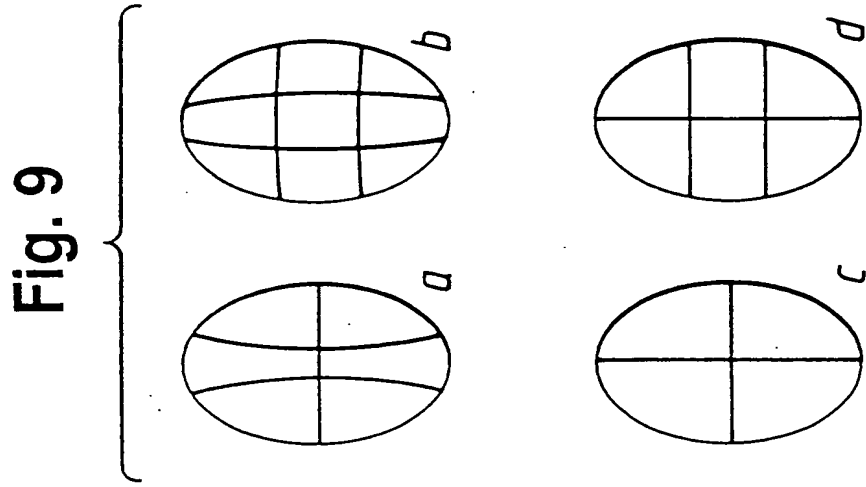


Fig. 6

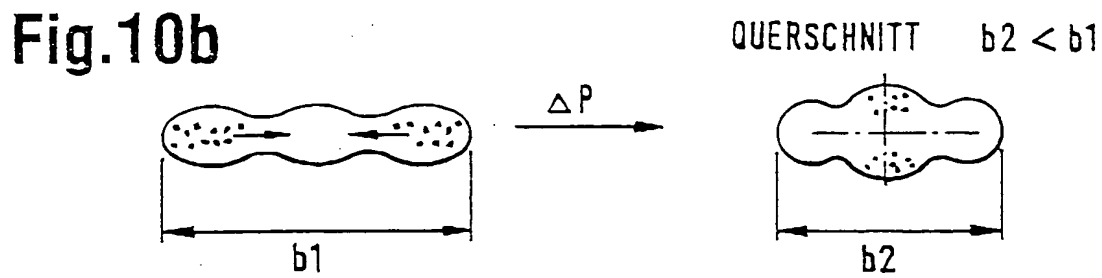
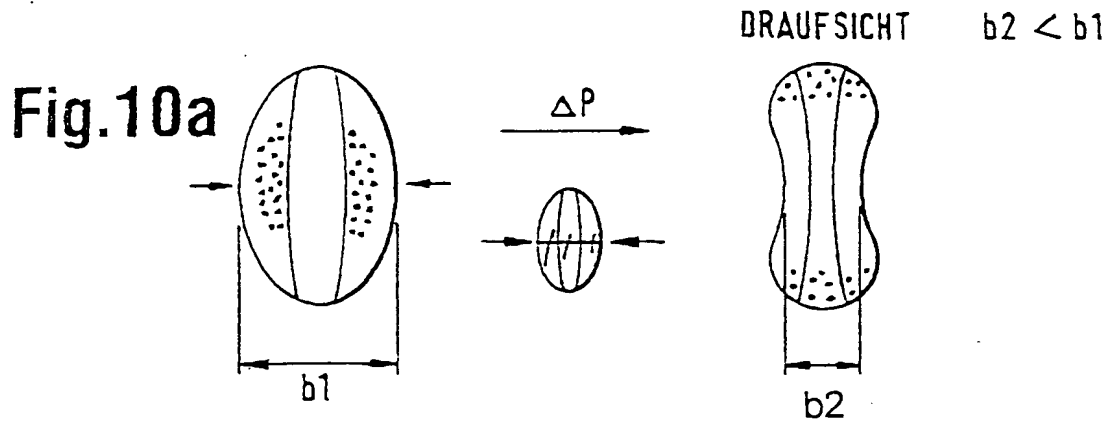
Fig. 7

6/11

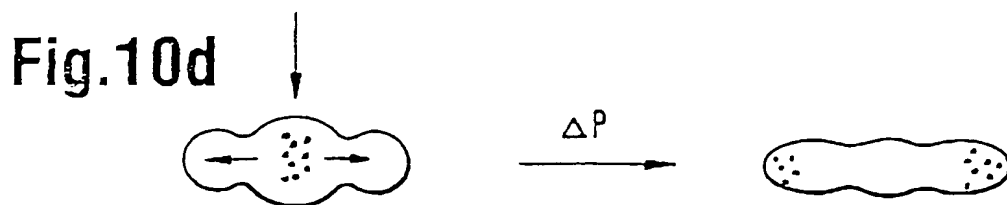
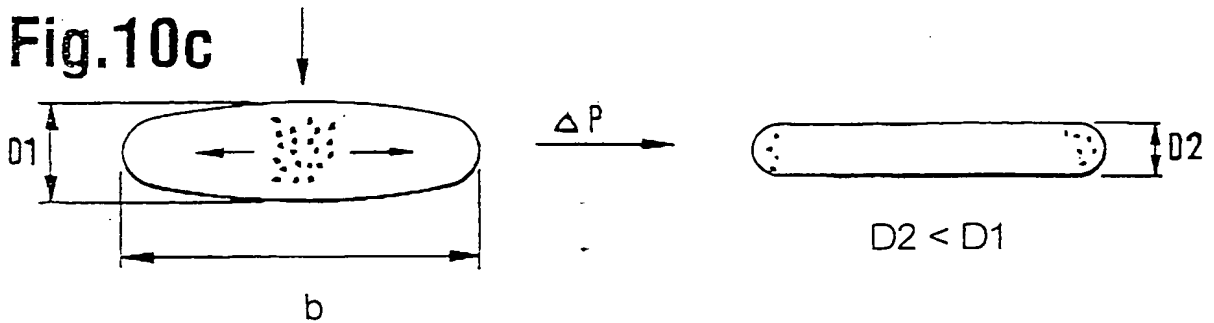




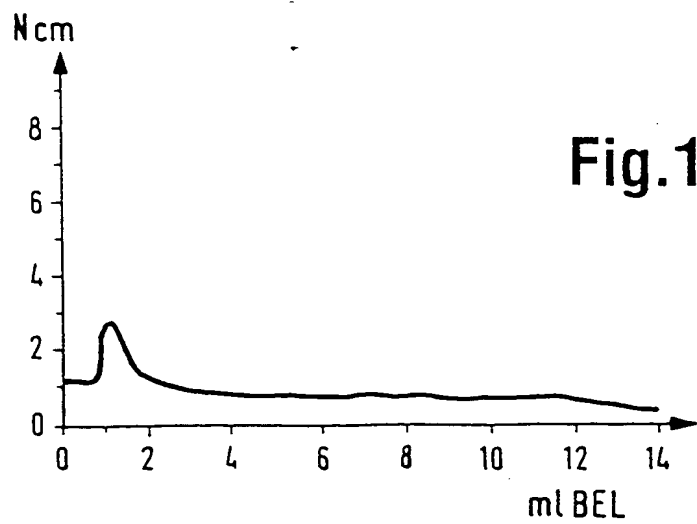
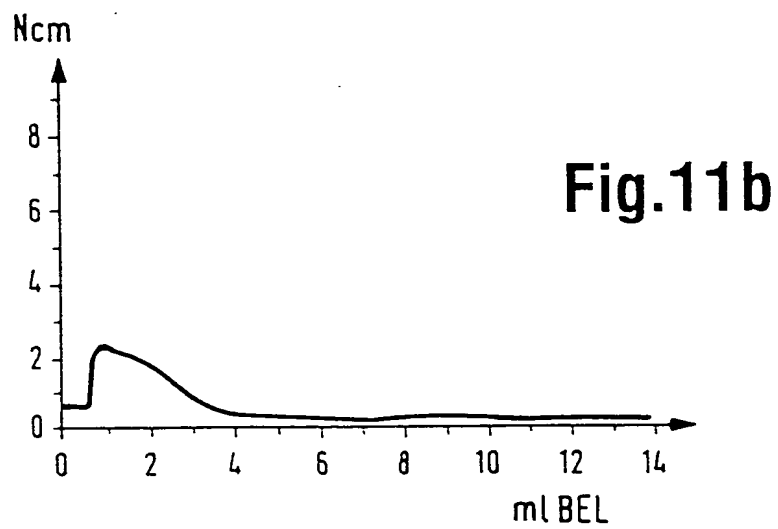
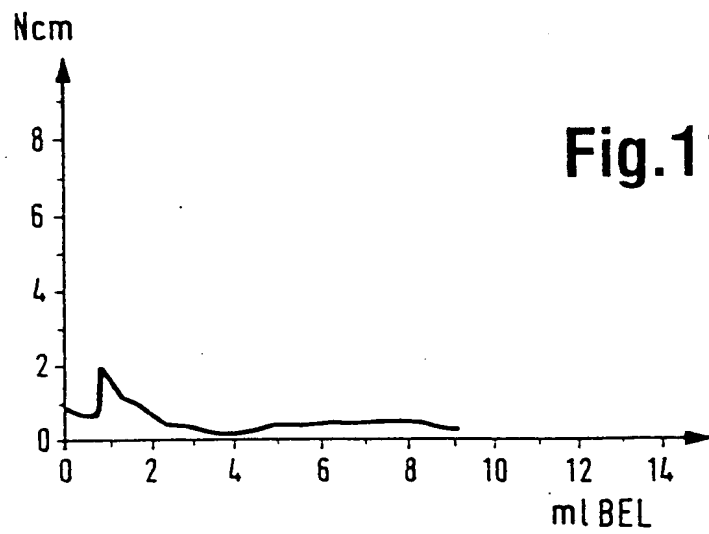
## VERFORMUNG UNTER DRUCKBELASTUNG SEITLICH!



## VERFORMUNG UNTER DRUCKBELASTUNG VON OBEN

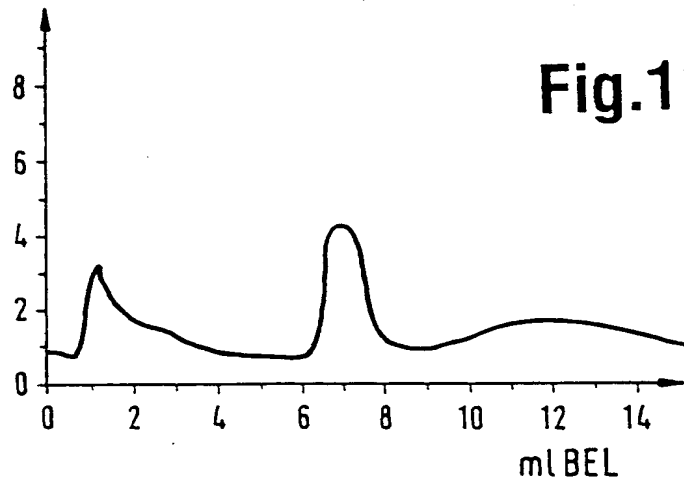


9/11

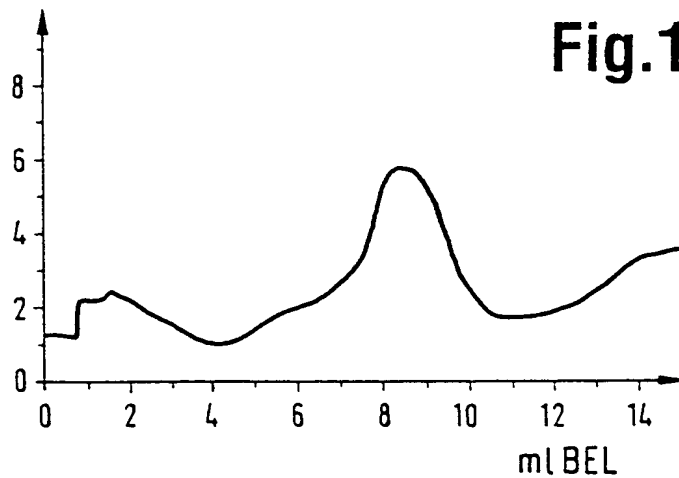


10/11

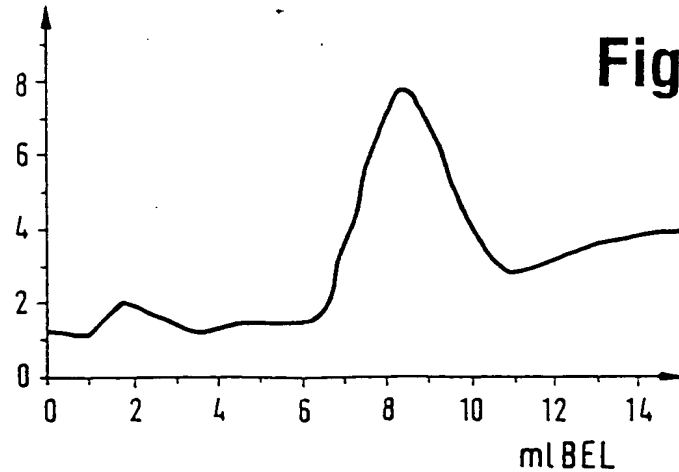
Ncm



Ncm



Ncm



- 1. MAXIMUM BEI BEGINNENDER BENETZUNG (ca. 1 ml BEL)  
—●— 2. MAXIMUM NACH ERFOLGTER HOMOGENISIERUNG (ca. 6 - 10 ml BEL)

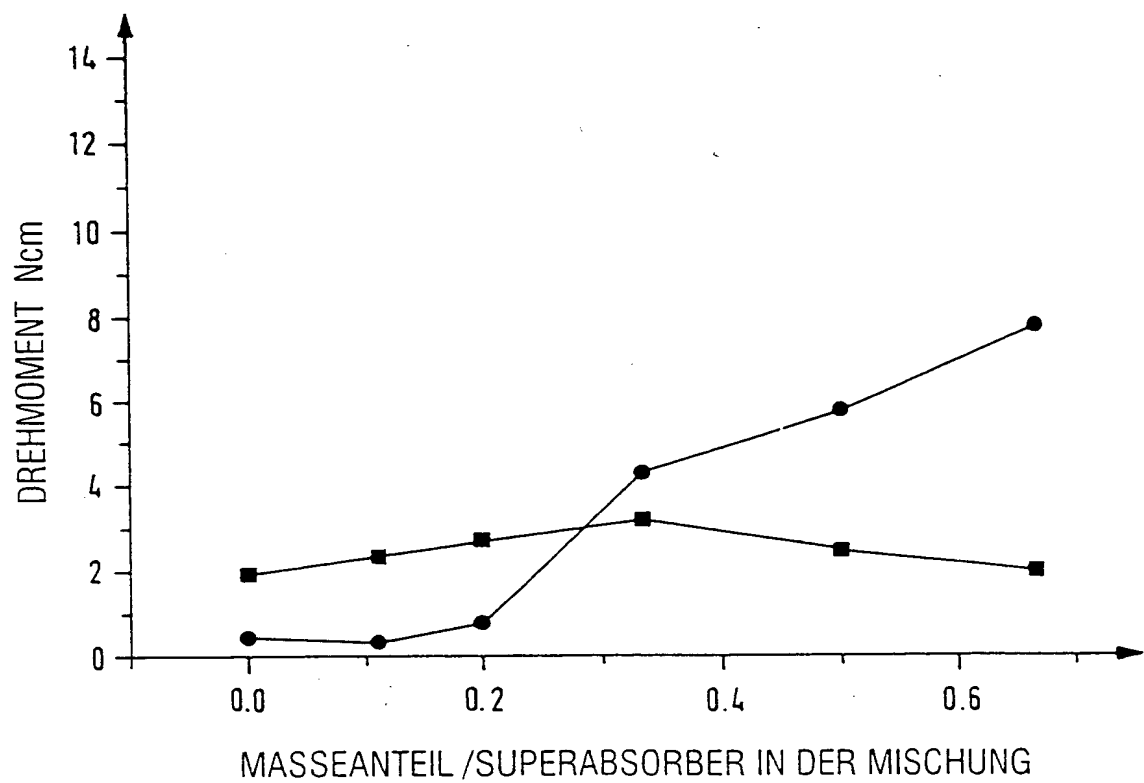


Fig. 12